

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**



IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicant(s): Moon-Hee Hong, et al. **Examiner:** Unassigned
Serial No.: 10/724,381 **Art Unit:** Unassigned
Filed: November 28, 2003 **Docket:** 17289
For: W-CU ALLOY HAVING **Dated:** January 20, 2004
HOMOGENEOUS MICRO-
STRUCTURE AND THE MANUFACTURING
METHOD THEREOF

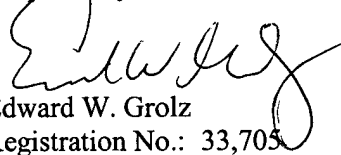
Commissioner for Patents
Alexandria, VA 22313-1450

CLAIM OF PRIORITY

Sir:

Applicants in the above-identified application hereby claim the right of priority in connection with Title 35 U.S.C. § 119 and in support thereof, herewith submit a certified copy of Korean Patent Application 10-2002-0075491, filed on November 29, 2002.

Respectfully Submitted,

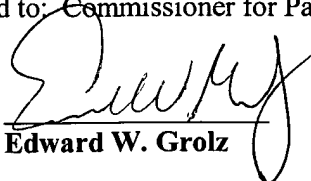

Edward W. Grolz
Registration No.: 33,705

Scully, Scott, Murphy & Presser
400 Garden City Plaza
Garden City, NY 11530
(516) 742-4343
EWG/nd

CERTIFICATE OF MAILING UNDER 37 C.F.R. §1.8(a)

I hereby certify that this correspondence is being deposited with the United States Postal Service as first class mail in an envelope addressed to: Commissioner for Patents, Alexandria, VA 22313-1450 on January 20, 2004.

Dated: January 20, 2004


Edward W. Grolz



별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto is a true copy from the records of the Korean Intellectual Property Office.

출원 번호 : 10-2002-0075491
Application Number

출원 년 월 일 : 2002년 11월 29일
Date of Application NOV 29, 2002

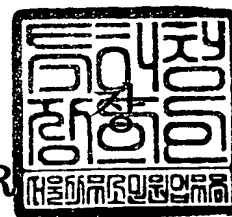
출원인 : 국방과학연구소
Applicant(s) AGENCY FOR DEFENSE DEVELOPMENT



2003 년 11 월 17 일

특 허 청

COMMISSIONER



【서지사항】

【서류명】	특허출원서
【권리구분】	특허
【수신처】	특허청장
【참조번호】	0012
【제출일자】	2002. 11. 29
【국제특허분류】	B22F 3/00
【발명의 명칭】	균일한 조직을 갖는 텅스텐-구리(W-Cu) 합금 및 그 제조 방법
【발명의 영문명칭】	W-Cu ALLOY WITH HOMOGENEOUS MICRO-STRUCTURE AND THE MANUFACTURING METHOD THEREOF
【출원인】	
【명칭】	국방과학연구소
【출원인코드】	3-1998-005826-2
【대리인】	
【성명】	박장원
【대리인코드】	9-1998-000202-3
【포괄위임등록번호】	2001-014533-2
【발명자】	
【성명의 국문표기】	홍문희
【성명의 영문표기】	HONG, Moon Hee
【주민등록번호】	600315-1042612
【우편번호】	135-838
【주소】	서울특별시 강남구 대치동 청실아파트 8동 205호
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	최재호
【성명의 영문표기】	CHOI, Ja ho
【주민등록번호】	750525-1105613
【우편번호】	305-152
【주소】	대전광역시 유성구 수남동 215번지
【국적】	KR

【발명자】

【성명의 국문표기】

이 성

【성명의 영문표기】

LEE, Seong

【주민등록번호】

620310-1690413

【우편번호】

302-222

【주소】

대전광역시 서구 삼천동 우성아파트 506동 701호

【국적】

KR

【발명자】

【성명의 국문표기】

김은표

【성명의 영문표기】

KIM, Eun Pyo

【주민등록번호】

630418-1400813

【우편번호】

302-768

【주소】

대전광역시 서구 탄방동 한우리아파트 107동 603호

【국적】

KR

【발명자】

【성명의 국문표기】

이성호

【성명의 영문표기】

LEE, Sung Ho

【주민등록번호】

621119-1148612

【우편번호】

305-762

【주소】

대전광역시 유성구 전민동 엑스포아파트 403동 1404호

【국적】

KR

【발명자】

【성명의 국문표기】

노준웅

【성명의 영문표기】

NOH, Joon Woong

【주민등록번호】

561216-1001217

【우편번호】

302-791

【주소】

대전광역시 서구 월평동 누리아파트 102동 1101호

【국적】

KR

【심사청구】

청구

【취지】

특허법 제42조의 규정에 의한 출원, 특허법 제60조의 규정에 의한 출원심사를 청구합니다. 대리인 박장원 (인)

【수수료】

【기본출원료】	20	면	29,000	원
【가산출원료】	1	면	1,000	원
【우선권 주장료】	0	건	0	원
【심사청구료】	8	항	365,000	원
【합계】	395,000	원		
【감면사유】	정부출연연구기관			
【감면후 수수료】	197,500	원		
【첨부서류】	1. 요약서·명세서(도면)_1통			

【요약서】**【요약】**

본 발명은 균일한 미세 조직을 갖는 텅스텐-구리 합금 및 그의 제조방법에 관한 것으로서, 상기 제조방법은 텅스텐 분말과 텅스텐-구리 복합분말을 혼합하여 혼합분말을 형성하는 단계와, 상기 혼합분말을 가압 성형하여 성형체를 형성하는 단계와, 상기 성형체를 소결하여 골격체를 형성하는 단계와, 상기 골격체에 구리를 접촉시켜 용침시키는 단계를 포함한다. 본 발명에 따라 제조된 균일한 조직을 갖는 텅스텐-구리 합금은 전기 접점, heat sink, 및 성형 작업탄의 라이너로서 사용될 때 우수한 성능을 발휘할 수 있다.

【대표도】

도 2

【색인어】

텅스텐-구리 복합분말, 용침, 성형 작업탄의 라이너

【명세서】

【발명의 명칭】

균일한 조직을 갖는 텅스텐-구리(W-Cu) 합금 및 그 제조 방법{W-Cu ALLOY WITH HOMOGENEOUS MICRO-STRUCTURE AND THE MANUFACTURING METHOD THEREOF}

【도면의 간단한 설명】

도1은 종래의 방법에 따라 제조된 텅스텐-구리 합금의 미세 조직의 주사전자현미경 사진이다.

도2는 본 발명에 따라 제조된, 구리 과다 영역이 없는 균일한 조직을 갖는 텅스텐-구리 합금의 미세 조직의 주사전자현미경 사진이다.

도3은 본 발명에 따라 성형체를 소결하여 골격체(skeleton)를 형성하는 공정을 도시한 그래프이다.

도4는 본 발명에 따라 제조된 골격체 파단면(fractured surface)의 주사전자현미경 사진이다.

도5는 종래의 방법에 따라 제조된 골격체 파단면(fractured surface)의 주사전자 현미경 사진이다.

도6은 본 발명에 따라 제조된 텅스텐-구리 합금의 미세 조직의 주사전자현미경 사진이다.

도7은 종래의 방법에 따라 제조된 텅스텐-구리 합금의 미세 조직의 주사전자현미경 사진이다.

도8은 본 발명에 따라 텅스텐:구리 중량비가 8:1인 혼합 분말을 사용하여 제조된 텅스텐-구리 합금의 미세 조직의 주사전자현미경 사진이다.

도9는 본 발명에 따라 평균 입자 크기가 $4.5\mu\text{m}$ 인 텅스텐 분말을 사용하여 제조된 텅스텐-구리 합금의 미세 조직의 주사전자현미경 사진이다.

도10은 종래의 방법에 따라 평균 입자 크기가 $4.5\mu\text{m}$ 인 텅스텐 분말을 사용하여 제조된 텅스텐-구리 합금의 미세 조직의 주사전자현미경 사진이다.

도11은 본 발명에 따라 구리의 용침 온도를 1400°C 로 하여 제조된 텅스텐-구리 합금의 미세 조직의 주사전자현미경 사진이다.

【발명의 상세한 설명】

【발명의 목적】

【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】

- <12> 본 발명은 균일한 미세 조직을 갖는 텅스텐-구리 합금의 제조방법에 관한 것이다.
- <13> 텅스텐-구리 합금은 전기 아크(arc)에 대한 저항성이 크고, 열전도도(thermal conductivity) 및 전기전도도(electric conductivity)가 좋으며, 열팽창계수(thermal expansion coefficient)가 반도체 재료인 실리콘(Si)과 유사하기 때문에, 초고압 차단기용 접점 재료와 IC 반도체용 방열 재료(heat sink)로 널리 사용되고 있다. 또한, 텅스텐-구리 합금은 밀도가 높고 고속 변형률(high strain rate)에서 연성이 뛰어나기 때문에, 최근에는 군사용 성형 작약탄의 라이너(shaped charge liner) 재료로도 각광을 받고 있다.
- <14> 종래 텅스텐-구리 합금을 제조하는 방법으로는, 텅스텐과 구리 분말을 혼합

하고 성형한 후, 소결(sintering)하여 골격체(skeleton)을 만든 다음, 구리를 용침(infiltration)하는 방법이 사용되어 왔다(대한민국특허 제0127652호). 그러나, 이러한 종래의 방법은, 초기에 혼합된 구리 분말들이 소결 과정 중에 용해되어 모세관력(capillary force)에 의해 주변에 있는 텅스텐 분말들 사이로 스며들어가고, 나중에 용침된 구리가 그 자리를 대체함으로써, 도1에서 화살표로 나타낸 바와 같이, 불균일한 미세 조직(구리 과다 영역(copper rich region))을 갖는 텅스텐-구리 합금이 제조되는 단점이 있다. 이러한 텅스텐-구리 재료의 불균일 조직은, 초고압 차단기용 접점재료나 IC 반도체용 방열 재료(heat sink)로 사용될 때, 비정상적인 아크의 발생이나 국부적인 열팽창계수의 차이로 인해 균열(crack) 발생의 원인이 되며, 결과적으로 전기 접점재료와 방열 재료의 수명을 크게 단축시키게 된다.

<15> 또한, 텅스텐-구리 합금이 군사용 성형 작약탄의 라이너로 사용되는 경우에 있어서, 이러한 미세 조직은 화약의 폭발에 의해 라이너가 붕괴될 때 비대칭(anisotropy)의 금속 제트(metal jet)가 생성되는 직접적인 원인이 된다. 이러한 금속 제트의 비대칭성은 성형 작약탄의 관통력을 크게 감소시키기 때문에, 종래의 방법으로 제조된 텅스텐-구리 합금은 성형 작약탄의 라이너로 사용되기에는 부적절하였다.

<16> 본 발명자들은 이러한 종래 기술의 문제점을 해결하고자 노력한 결과, 텅스텐과 구리 분말 대신에 텅스텐과 텅스텐-구리 복합 분말(대한민국특허출원 제2487호(2002.05.06) 따른 분말)을 사용함으로써, 균일한 조직을 갖는 텅스텐-구리 합금을 제조하는 기술을 개발하였다. 본 발명에 따라 제조된 텅스텐-구리 합금은, 도2에서 도시된 바와 같이 구리 과다 영역과 같은 불균일한 조직이 없어서, 종래의 방법에 의해 제조된 텅스텐-구리 합금에 비하여 초고압 차단기용 접점 재료, IC 반도체용 방열 재료(heat sink), 및 성형작약탄의 라이너로써의 성능이 뛰어나다.

【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

<17> 본 발명의 목적은 텅스텐 분말과 구리분말의 혼합 분말 대신에, 텅스텐 분말과 텅스텐-구리 복합 분말(대한민국특허출원 제24857호(2002.05.06)에 따라 제조된 분말)의 혼합 분말을 사용하여 균일한 조직의 텅스텐-구리 합금을 제조하는 방법을 제공하는 것이다.

【발명의 구성 및 작용】

<18> 상기 목적을 달성하기 위하여 본 발명은, 텅스텐 분말과 텅스텐-구리 복합분말을 혼합하여 혼합분말을 형성하는 단계와; 상기 혼합분말을 가압 성형하여 성형체를 형성하는 단계와; 상기 성형체를 소결하여 골격체를 형성하는 단계와; 상기 골격체에 구리를 접촉시켜 용침시키는 단계를 포함하는 균일한 조직을 갖는 텅스텐-구리 합금의 제조방법을 제공한다.

<19> 상기 텅스텐 분말과 텅스텐-구리 복합분말을 혼합하여 혼합분말을 형성하는 단계를 보다 상세히 설명하면, $1\mu\text{m}$ 내지 $40\mu\text{m}$ 의 입자 크기를 갖는 텅스텐 분말과 텅스텐-구리 복합 분말을 텅스텐:구리의 중량비가 목적하는 범위를 갖도록 칭량한다. 칭량된 텅스텐과 텅스텐-구리 복합 분말을 터블러 믹싱이나 볼밀링 방법을 사용하여 균일하게 혼합시킨다.

<20> 상기 텅스텐-구리 복합분말은 대한민국특허출원 제24857호(2002.05.06)에 개시된 방법에 의해 제조된 분말로서, 산화텅스텐(WO_3 와 $\text{WO}_{2.9}$) 분말과 산화구리(CuO 와 Cu_2O) 분말을 혼합, 분쇄하고 수소 분위기에서 환원 열처리하는 공정을 통하여 제조되며, 텅스텐 분말이 구리 분말을 둘러싸는 모습으로 일정한 크기의 둥근 형상을 갖는 분말인 것을 특징으로 한다.

<21> 상기 복합분말의 제조 공정을 보다 상세히 설명하면, 상기 복합분말의 제조방법은 산화텅스텐(WO_3 와 $\text{WO}_{2.9}$) 분말과 산화구리(CuO 와 Cu_2O) 분말을 원료로 하여 텅스텐과 구리가 일정한 비율이 되도록 칭량한 후, 터블러(turbular) 믹싱이나 볼밀링 방법을 이용하여 균일하게 혼

합한 후, 환원성 분위기에서 1단계로 200℃ 내지 400℃의 온도 범위에서 1분에서 5시간 유지한 후, 다시 온도를 올려서 2단계로 500℃ 내지 700℃의 온도 범위에서 1분에서 5시간 유지한 후, 다시 온도를 올려서 3단계로 750℃ 내지 1080℃의 온도 범위에서, 1분에서 5시간 동안 환원시키는 과정을 포함한다. 이러한 방법으로 제조된 텅스텐-구리 복합분말은 텅스텐이 구리 분말을 감싸는 구조를 가지며, 중간물의 생성이나 불순물의 혼입이 없고, 적절한 크기와 둥근 형상을 가지고 있어 분말의 유동성이 뛰어나 뿐만 아니라 성형성이나 분말 사출 성형성이 우수한 특성을 갖는다.

<22> 상기 텅스텐 분말과 텅스텐-구리 복합분말의 혼합은 텅스텐:구리의 중량비가 20:1 내지 2:1이 되도록 하는 것이 바람직하다. 텅스텐:구리의 중량비가 20:1 이상이 되면, 구리의 첨가량이 너무 적어서 첨가된 구리가 텅스텐 입자들 사이에 충분한 강도를 줄 수 없을 뿐만 아니라 골격체 내의 모세관을 평탄하게 하는 역할을 못하게 된다. 또한, 텅스텐:구리의 중량비가 2:1 이하가 되면, 구리의 함량이 너무 많아서 골격체를 만들기 위해 소결할 때 형상 붕괴(slumping)의 원인이 된다. 더욱 바람직하게는 상기 텅스텐:구리의 중량비는 12:1과 8:1 사이이다.

<23> 그 다음, 상기 혼합분말을 가압 성형하여 성형체를 형성하는 단계가 이어진다. 혼합된 텅스텐과 텅스텐-구리 분말의 혼합체를 원하는 형상의 금형에 넣은 후 약 100MPa의 압력으로 가압하여 성형체를 제조한다. 성형체는 불순물의 혼입을 방지하기 위해 첨가물 없이 제조되는 것이 바람직하다. 경우에 따라서는, 이러한 성형 단계는 혼합분말의 성형성을 증가시키기 위해 스테아린산(stearic acid)이나 파라핀 왁스와 같은 바인더(binder)를 사용할 수 있다.

<24> 그 다음, 상기 성형체를 소결하여 골격체를 형성하는 단계가 수행된다. 제조된 성형체를 수소 혹은 암모니아를 분해한 가스 분위기에서 구리의 용융온도 이상의 온도로 가열한 다음,

생각하여 골격체(skeleton)를 제조한다. 이 경우, 텅스텐-구리 복합분말에 포함되어 있던 구리는 용융되고, 모세관력(capillary force)에 의하여 주위의 텅스텐 분말들 사이에 있는 공간으로 흡입되어 위치하게 된다. 이렇게 텅스텐 입자들 사이에 위치한 구리는, 골격체에 강도를 주어 취급을 가능케 할 뿐만 아니라, 골격체 내의 모세관을 평탄하게 함으로써 후속되는 용침 공정에서 구리가 용이하게 골격체 내부로 스며들 수 있도록 한다. 한편, 텅스텐-구리 복합분말에 포함되어 있는 텅스텐은, 구리가 용융되어 빠져 나가고 나면 원래의 자리에 그대로 남게 되고, 주변에 있는 텅스텐 분말들과 고상 소결됨으로써 골격체의 형성에 기여할 뿐만 아니라 후속된 공정에서 용침되는 구리와 결합됨으로써 구리 과다 영역의 생성을 방지하는 역할을 한다.

<25> 상기 성형체의 소결은 수소를 포함하는 환원성 가스 분위기에서 구리의 용융온도인 1083℃ 이상의 온도에서 이루어지는 것이 바람직하다. 소결온도가 1083℃ 보다 낮게 되면 구리의 용융이 일어나지 않아, 상기한 바와 같이, 골격체의 강도 유지와 모세관을 평탄하게 하기 위해서 텅스텐 입자들 사이로 스며들어가지 못하게 된다.

<26> 그 다음, 상기 골격체에 구리를 접촉시켜 용침시키는 단계를 수행한다. 이 용침 단계는 상기 공정에 의해 제조된 골격체를 구리와 접촉시킨 상태에서 수소 혹은 암모니아가 분해된 가스 분위기에서 고온에서 일정 시간 유지시킴으로써 행해진다. 상기 용침온도는 구리의 용융온도인 1083℃ 이상의 온도에서 이루어지는 것이 바람직하다.

<27> 도2는 이상의 공정에 의해 제조된 텅스텐-구리 합금의 미세조직을 주사전자 현미경으로 촬영한 사진이다. 도2에서 도시된 바와 같이, 본 발명에 따라 제조된 텅스텐-구리 합금은 구리가 과다한 영역이 없이 매우 균일한 미세조직을 갖고 있음을 알 수 있다.

<28> 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명을 내용을 다음의 바람직한 실시예를 통하여 설명한다. 아래의 도면 및 실시예에 개시된 사항은 본 발명의 예시일 뿐, 본 발명의 기술적 범위가

이에 한정되는 것은 아니며, 본 발명의 본질을 해하지 않는 범위에서 아래에 개시된 실시예에 대한 다양한 변경이 가능하다. 따라서, 본 발명은 아래의 특허청구범위에 기재된 것들과 그 균등물에 의하여 제한될 뿐이다.

<29> <실시예>

<30> 2.5 μ m의 입자 크기를 갖는 텅스텐(W) 분말과, 약 1?? 2 μ m의 크기를 갖는 텅스텐-구리 복합분말(한국 특허 출원번호:2002년 제24857호에 의해 제조)을 텅스텐과 구리의 중량비가 12:1 이 되도록 칭량한 후, 터블러 믹서에 넣고 6시간 동안 혼합하였다.

<31> 혼합된 분말을 가로 40mm x 세로 10mm x 높이 10mm의 크기를 갖는 금형에 넣은 후, 100 MPa의 압력으로 일축하중을 가하여 성형체(green body)를 제조하였다.

<32> 이슬점(dew point) 온도가 -60℃인 건(dry) 수소 분위기에서, 상기 성형체의 온도를 도3에 나타낸 바와 같이 분당 10℃의 승온 속도로 800℃로 상승시켜 30분간 유지하여 분말들 표면에 있는 산화물을 제거한 후, 다시 1300℃로 상승시켜 1시간 유지하여 구리의 용침을 위한 골격체를 제조하였다. 도4는 이러한 방법에 의하여 제조된 골격체를 파단시킨 후 그 파단된 면을 주사전자현미경으로 관찰한 사진이다. 도5는 도4에 나타낸 골격체와 동일한 텅스텐:구리 조성비를 갖는 골격체를 종래의 방법에 의해 제조한 후, 그 파단된 면을 주사전자현미경으로 관찰한 사진이다. 도4와 도5를 비교하면, 종래의 방법에 의해 제조된 골격체는, 도5에서 화살표로 표시된 바와 같이, 모세관력(capillary force)으로 구리가 주변의 텅스텐 분말들 사이로 침투함에 따라 생성된 기공들(pores)을 포함하고 있음을 알 수 있다. 본 발명에 의해 제조된 골격체는 종래의 방법과 달리 큰 기공이 없는 균일한 조직을 갖고 있음을 알 수 있다.

<33> 그 다음, 상기 골격체를 구리와 접촉시킨 후, 상기 골격체의 온도를 이슬점 온도가 -60℃인 건 수소 분위기에서 분당 10℃의 승온 속도로 1250℃로 상승시켜 1시간 동안 유지하는 용침 공정을 통하여 텅스텐-구리 합금을 제조하였다. 이와 비교하기 위하여, 상기 종래의 방법에 의해 제조된 골격체를 동일한 방법으로 용침하여 텅스텐-구리 합금을 제조하였다. 도6과 7은 각각 본 발명과 종래의 방법에 따라 제조된 텅스텐-구리 합금의 미세 조직을 주사전자현미경으로 관찰한 사진이다.

<34> 도7에 도시된 바와 같이, 종래의 방법에 의해 제조된 텅스텐- 구리 합금에서는 화살표로 표시된 구리 과다 영역(Cu pool)이 관찰되는데 반하여, 본 발명에 따른 텅스텐-구리 합금에서는 구리 과다 영역이 없을 뿐만 아니라 매우 균일한 조직을 가짐을 알 수 있다.

<35> <실시예 2>

<36> 혼합 분말의 조성에 따른 텅스텐-구리 합금의 미세조직의 변화를 관찰하기 위하여, 텅스텐:구리의 중량비를 8:1로 달리하여 실시예1과 동일한 방법으로 텅스텐-구리 합금을 제조하였다. 도8은 이러한 방법에 의하여 제조된 텅스텐-구리 합금의 미세 조직을 주사전자현미경으로 관찰한 사진으로서, 텅스텐-구리 합금이 구리 과다 영역의 생성이 없이 균일한 조직을 갖고 있음을 나타내고 있다.

<37> 이것은 본 발명에 따라 제조된 텅스텐-구리 합금은 텅스텐:구리 중량비에 관계없이 균일한 조직을 갖게 됨을 의미한다.

<38> <실시예 3>

<39> 텅스텐 분말의 크기에 따른 텅스텐-구리 합금의 미세 조직의 변화를 관찰하기 위하여, 텅스텐 분말의 입자 크기만을 4.5 μ m로 달리하여 실시예 1과 동일한 방법으로 텅스텐-구리 합금

을 제조하였다. 도9는 이러한 방법으로 제조된 텅스텐 구리 합금의 미세 조직을 주사전자현미경 사진으로 관찰한 사진으로서, 텅스텐 입자의 크기는 증가하였으나 $2.5\mu\text{m}$ 크기의 텅스텐 분말을 사용하여 제조된 텅스텐-구리 합금의 미세 조직(도6 참조)과 마찬가지로 구리 과다 영역이 없는 매우 균일한 미세 조직을 나타내고 있다.

<40> 한편, 비교의 목적으로, 입자 크기가 $4.5\mu\text{m}$ 인 분말을 사용하여 종래의 방법으로 텅스텐-구리 합금을 제조하고, 그 미세 조직을 도10에 나타내었다. 도면에 도시된 바와 같이, 종래의 방법으로 도시된 텅스텐-구리 합금은 불균일한 구리 과다 영역을 포함하고 있음을 알 수 있다.

<41> 이것은 본 발명에 따라 제조된 텅스텐-구리 합금은 사용되는 텅스텐 분말의 크기에 관계없이 균일한 조직을 갖게 됨을 의미한다.

<42> <실시예 4>

<43> 용침 온도에 따른 텅스텐-구리 합금의 미세 조직의 변화를 알아 보기 위하여, 용침 온도를 1400°C 로 달리하여 1시간 동안 유지하여 실시예1과 동일한 방법으로 텅스텐-구리 합금을 제조하고, 그 미세 조직을 도11에 나타내었다. 도면에 도시된 바와 같이, 용침 온도가 상승함에 따라 텅스텐 입자의 성장이 일어났으나, 이 경우에도 텅스텐-구리 합금은 구리 과다 영역이 없이 균일한 조직을 가짐을 알 수 있다.

<44> 이것은 본 발명에 따라 제조된 텅스텐-구리 합금은 구리가 녹는 온도인 1083°C 이상의 온도에서 용침 온도에 관계없이 균일한 조직을 갖게 됨을 의미한다.

【발명의 효과】

<45> 이상과 같이, 본 발명에 따른 텅스텐-구리 합금의 제조 방법에 따르면, 소결 과정에서 텅스텐-구리 복합분말에 포함되어 있는 구리가 텅스텐 분말들 사이로 스며들어가더라도, 텅스

텐-구리 복합분말에 포함되어 있는 텅스텐이 본래의 위치에 유지되어, 용침 후에도 구리 과다 영역이 없는 균일한 조직을 갖는 텅스텐-구리 합금을 제조할 수 있다.

<46> 또한, 본 발명에 따라 제조된 균일한 조직을 갖는 텅스텐-구리 합금은 전기 접점, heat sink, 및 성형 작약탄의 라이너로서 사용될 때 우수한 성능을 발휘할 수 있다.

【특허청구범위】**【청구항 1】**

텅스텐 분말과 텅스텐-구리 복합분말을 혼합하여 혼합분말을 형성하는 단계와,
상기 혼합분말을 가압 성형하여 성형체를 형성하는 단계와,
상기 성형체를 소결하여 골격체를 형성하는 단계와,
상기 골격체에 구리를 접촉시켜 용침시키는 단계를 포함하는 균일한 조직을 갖는
텅스텐-구리 합금의 제조방법.

【청구항 2】

제1항에 있어서,
상기 텅스텐-구리 복합 분말은 대한민국특허출원 제24857호(2002.05.06)에 개시된 방법
에 의해 제조된 분말로서, 텅스텐(WO_3 와 $WO_{2.9}$) 분말과 산화구리(CuO 와 Cu_2O) 분말을 혼합, 분
쇄하고 수소 분위기에서 환원 열처리하는 공정을 통하여 제조되는 텅스텐 분말이 구리 분말을
둘러싸는 모습으로 일정한 크기의 둥근 형상을 갖는 분말인 것을 특징으로 하는 텅스텐-구리
합금의 제조방법.

【청구항 3】

제1항에 있어서,
상기 텅스텐 분말과 텅스텐-구리 복합분말의 혼합은 텅스텐:구리의 중량비가 20:1 내지
2:1이 되도록 하는 것을 특징으로 하는 균일한 조직을 갖는 텅스텐-구리 합금의 제조방법.

【청구항 4】

제1항에 있어서,

상기 성형체의 소결은 수소를 포함하는 환원성 가스 분위기에서 구리의 용융온도인 1083℃ 이상의 온도에서 이루어지는 것을 특징으로 하는 균일한 조직을 갖는 텅스텐-구리 합금의 제조방법.

【청구항 5】

제1항에 있어서,

상기 구리의 용침은 수소를 포함하는 환원성 가스 분위기에서 구리의 용융온도인 1083℃ 이상의 온도에서 이루어지는 것을 특징으로 하는 균일한 조직을 갖는 텅스텐-구리 합금의 제조방법.

【청구항 6】

제1항 내지 제5항 중 어느 한 항의 방법으로 제조된 균일한 조직을 갖는 텅스텐-구리 합금.

【청구항 7】

제6항에 있어서,

초고압 차단기용 접점 재료 또는 IC 반도체용 방열 재료로 사용되는 것을 특징으로 하는 균일한 조직을 갖는 텅스텐-구리 합금.

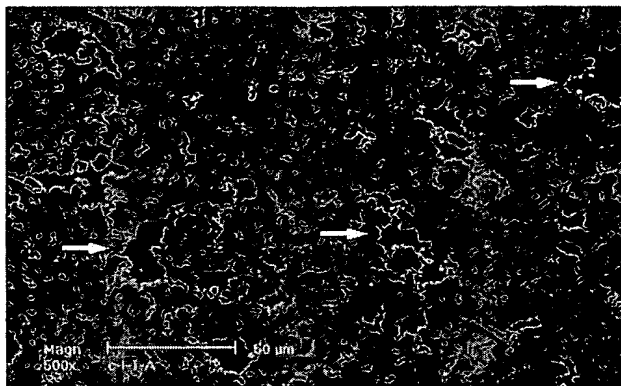
【청구항 8】

제6항에 있어서,

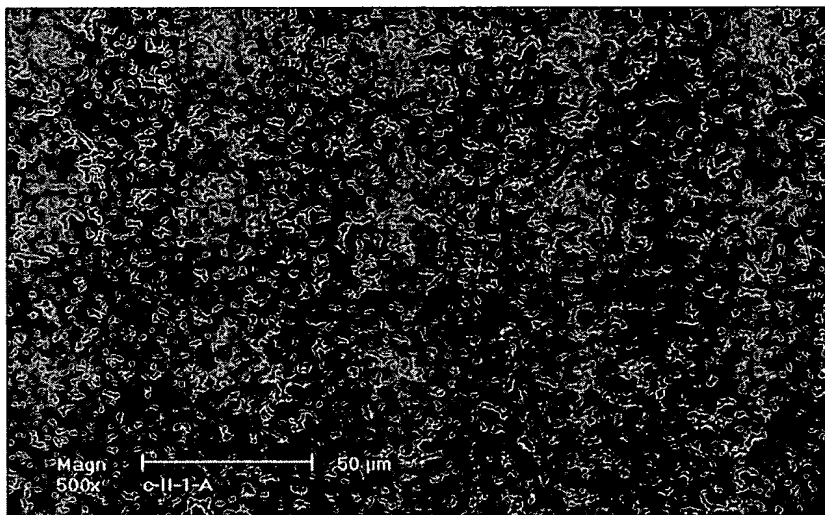
군사용 성형 작약탄의 라이너(shaped charge liner) 재료로 사용되는 것을 특징으로 하는 균일한 조직을 갖는 텅스텐-구리 합금.

【도면】

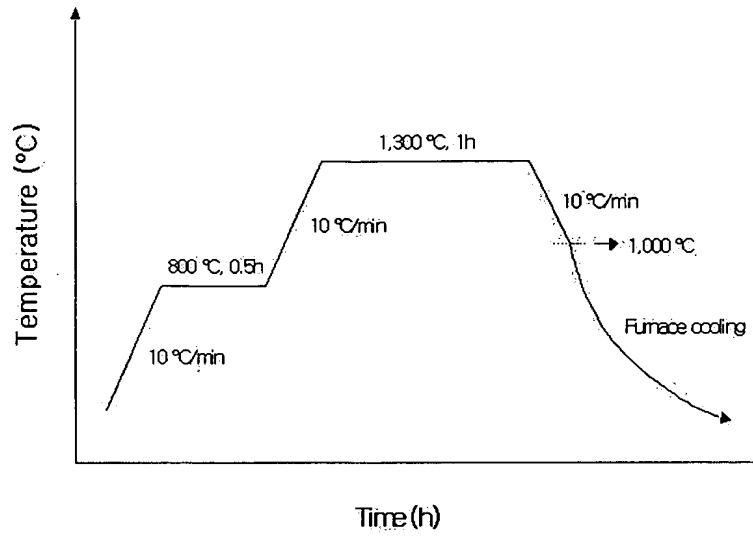
【도 1】



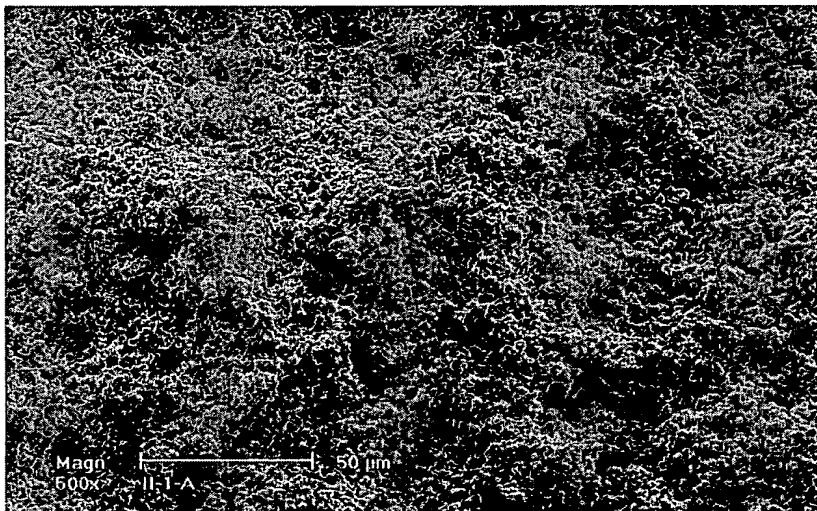
【도 2】



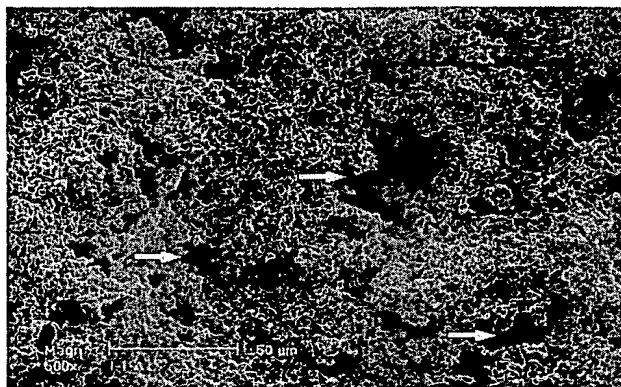
【도 3】



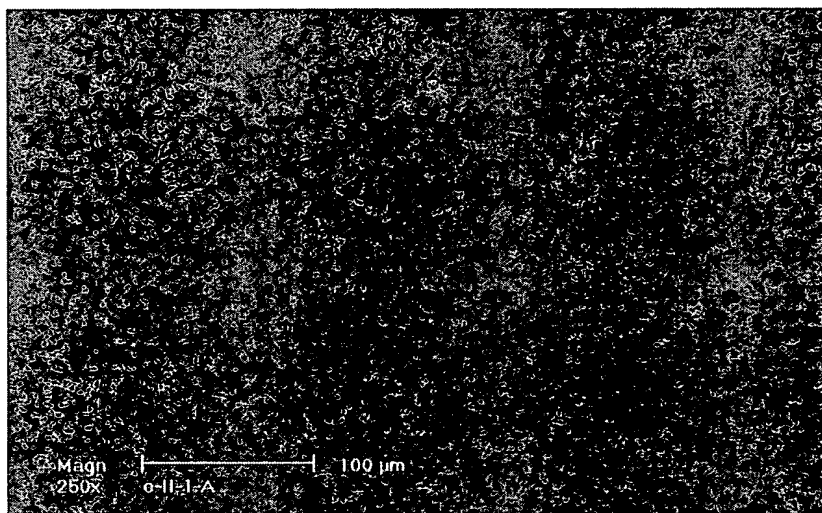
【도 4】



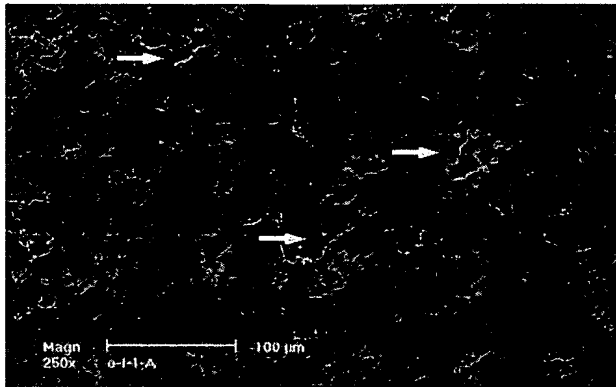
【도 5】



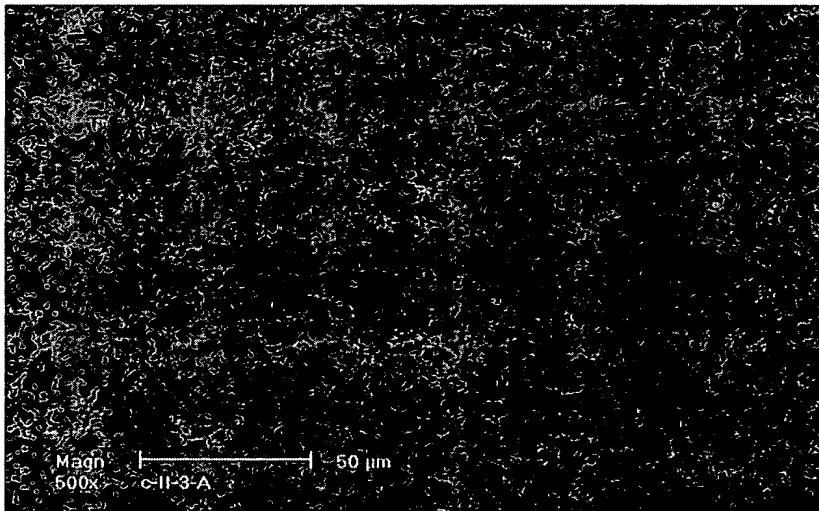
【도 6】



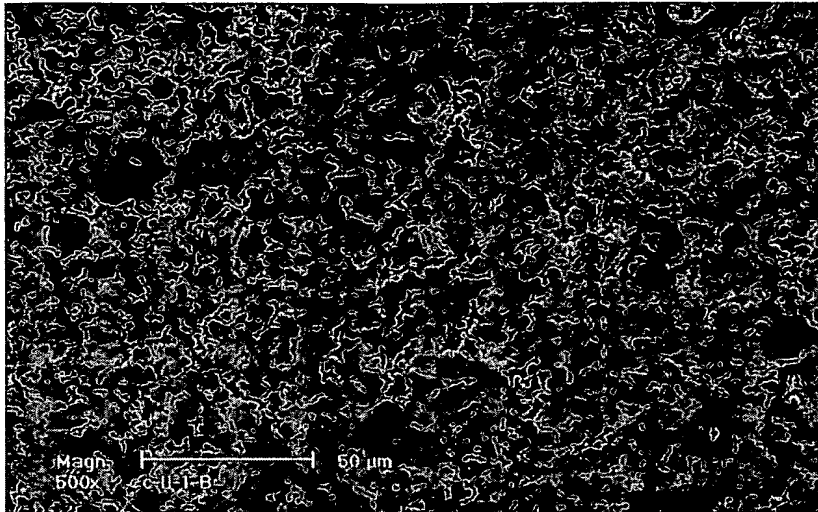
【도 7】



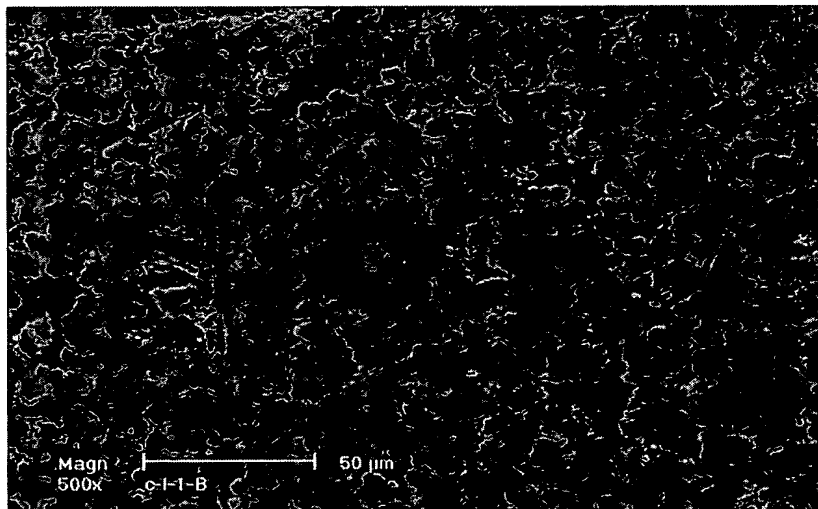
【도 8】



【도 9】



【도 10】



【도 11】

